

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-121766

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl.

H01L 29/84

G01L 9/06

(21)Application number : 09-286510

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 20.10.1997

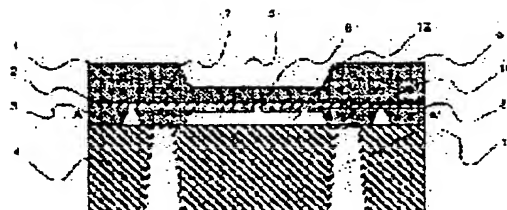
(72)Inventor : SATO SHINYA  
SUZUKI KIYOMITSU  
MURAKAMI SUSUMU  
ONOSE YASUO  
SHIMADA SATOSHI  
MATSUMOTO MASAHIRO  
MIKI MASAYUKI

## (54) SEMICONDUCTOR PRESSURE SENSOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the output voltage variation caused from MOS structure or the leak current of SOI type pressure sensor.

**SOLUTION:** A pressure sensor has a laminated structure of a conductive board 1 composed of silicon and metal etc., an insulated layer 4 composed of SiO<sub>2</sub>, etc., and a silicon board 3 formed with a strain gauge. In this case, the electric potential of the board 1 is fixed by connecting the board 1 with an electrode 7, etc., on the board 3 of the strain gauge side using a lead part formed in a part of the layer 4. Further, for the gauge having oxide film or p-type silicon on its own surface, n-type silicon layer made of high impurity concentration of the opposite conductive type is formed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日 本 特 許 庁 ( J P ) ( 12 ) 公 開 特 許 公 報 ( A ) ( 11 ) 特 許 出 願 公 開 番 号  
特 開 平 11-121766  
( 43 ) 公 開 日 平 11 年 ( 1999 ) 4 月 30 日

特 許 公 報 記 号		特 許 公 報 記 号	
( 51 ) Int. Cl. 7	F I	( 71 ) 出 願 人	000005108
H 01 L 29 / 84	H 01 L 29 / 84	株式会社日立製作所	
G 01 L 9 / 06	G 01 L 9 / 06	東京都千代田区神田山崎町四丁目 6 番地	
		( 72 ) 発 明 者	佐藤 真也
		茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株	
		株式会社日立製作所日立研究所内	
		( 72 ) 発 明 者	鈴木 清光
		茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株	
		株式会社日立製作所日立研究所内	
		( 72 ) 発 明 者	村上 遼
		茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株	
		株式会社日立製作所日立研究所内	
		( 74 ) 代 理 人	弁護士 小川 勝男
			最終頁に続く

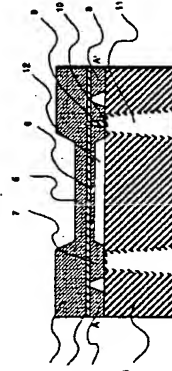
( 54 ) 発 明 の 名 称 半 導 体 圧 力 セ ン サ

( 57 ) 【 要 約 】

【 要 旨 】 SOI 型 圧 力 セ ン サ の MOS 構 造 や リ ー ク 電 流 に 起 因 す る 出 力 電 圧 の 変 動 を 防 止 す る こ と 。

【 解 決 手 段 】 シ リ コ ン や 金 属 等 よ り な る 導 電 性 の 基 板 と、SiO<sub>2</sub> 等 よ り な る 絶 縁 層 と、重 み ゲ ー ジ が 形 成 さ れ た シ リ コ ン 基 板 と を 積 層 し た 構 造 を 有 す る SOI 型 圧 力 セ ン サ において、絶 縁 層 の 一 部 に 設 け た リ ー ド 部 によ っ て、前 記 導 電 性 の 基 板 と 前 記 重 み ゲ ー ジ 側 の シ リ コ ン 基 板 に 設 け ら れ た 電 極 等 を 電 気 的 に 接 続 し、前 記 導 電 性 の 基 板 の 電 位 を 固 定 す る。さ ら に ゲ ー ジ の 表 面 に 絶 縁 層 や、p 型 シ リ コ ン よ り な る ゲ ー ジ においては、ゲ ー ジ 直 前 に 反 対 導 電 型 の 高 n 不 純 物 濃 度 の n 型 シ リ コ ン 層 を 形 成 す る。

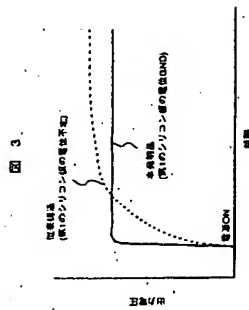
図 1



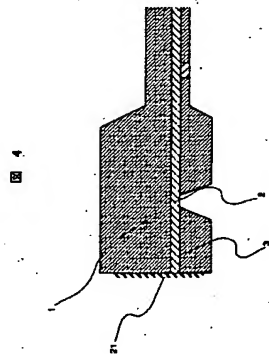
【 特 許 請 求 の 範 囲 】  
【 請 求 項 1 】 導 電 性 の 基 板 と、重 み ゲ ー ジ が 形 成 さ れ た シ リ コ ン 基 板 と を 絶 縁 層 を 介 し て 積 層 し た 構 造 を 有 す る SOI (Silicon On Insulator) 型 圧 力 セ ン サ にお いて、前 記 導 電 性 の 基 板 を、あ る 一 定 の 電 位 を 持 つ 部 位 に 電 気 的 に 接 続 し、電 位 を 固 定 し た こ と を 特 徴 と す る 半 導 体 圧 力 セ ン サ。  
【 請 求 項 2 】 請 求 項 1 にお いて、前 記 絶 縁 層 の 一 部 に 設 け た リ ー ド 部 を 介 し て、前 記 導 電 性 の 基 板 と、前 記 重 み ゲ ー ジ が 加 工 さ れ た シ リ コ ン 基 板 の あ る 部 位 と を 電 気 的 に 接 続 し た こ と を 特 徴 と す る 半 導 体 圧 力 セ ン サ。  
【 請 求 項 3 】 請 求 項 2 にお いて、前 記 リ ー ド 部 は、前 記 重 み ゲ ー ジ の 電 圧 供 給 端 子、出 力 端 子、グ ラ ン ド 端 子 の い ず れ か と 接 続 す る よ う に 設 け ら れ て い る こ と を 特 徴 と す る 半 導 体 圧 力 セ ン サ。  
【 請 求 項 4 】 請 求 項 1 にお いて、前 記 絶 縁 層 の 一 部 に 貫 通 孔 を 有 し、前 記 貫 通 孔 内 に 導 電 材 料 が 封 入 さ れ て い る こ と を 特 徴 と す る 半 導 体 圧 力 セ ン サ。  
【 請 求 項 5 】 請 求 項 1 か ら 4 の い ず れ か にお いて、前 記 重 み ゲ ー ジ が 形 成 さ れ た シ リ コ ン 基 板 は p 型 シ リ コ ン と し、高 n 不 純 物 濃 度 の n 型 シ リ コ ン 層 も し く は 絶 縁 層 で 覆 わ れ て い る こ と を 特 徴 と す る 半 導 体 圧 力 セ ン サ。  
【 請 求 項 6 】 請 求 項 1 か ら 4 の い ず れ か にお いて、前 記 重 み ゲ ー ジ 表 面 全 域 が 絶 縁 層 で 覆 わ れ て い る こ と を 特 徴 と す る 半 導 体 圧 力 セ ン サ。  
【 請 求 項 7 】 請 求 項 6 にお いて、前 記 絶 縁 層 表 面 に 導 電 性 薄 膜 を 設 け る と し、前 記 導 電 性 薄 膜 を セ ン サ 内 の あ る 一 定 の 電 位 を 持 つ 部 位 に 電 気 的 に 接 続 し、電 位 を 固 定 し た こ と を 特 徴 と す る 半 導 体 圧 力 セ ン サ。  
【 発 明 の 詳 細 な 説 明 】  
【 0001 】  
【 発 明 の 属 す る 技 術 分 野 】 本 発 明 は 半 導 体 圧 力 セ ン サ に 関 し、特 に SOI 基 板 を 用 い た SOI 型 圧 力 セ ン サ に 関 す る。  
【 0002 】  
【 従 来 の 技 術 】 本 発 明 に 係 る 従 来 技 術 と し て は、例 え ば 特 開 平 5-3328 号 公 報 が あ る。こ れ は 図 12 に 示 す よ う に、単 結 晶 Si 層 111 と SiO<sub>2</sub> 絶 縁 層 114 を 形 成 し、さ ら に そ の 上 に 単 結 晶 シ リ コ ン 膜 を 形 成 し た 後、前 記 シ リ コ ン 膜 を エ ッチ ン グ す る こ と に よ っ て ゲ ー ジ 115 を 形 成 し て い る。本 構 造 で は 重 み ゲ ー ジ の 絶 縁 層 に p-n 接 合 を 用 い て い な い た め、高 温 で も 動 作 可 能 と い う 特 徴 が あ る。  
【 0003 】  
【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】 上 記 構 造 で は、単 結 晶 Si 層 111 と シ リ コ ン よ り な る ゲ ー ジ 115 の 間 に SiO<sub>2</sub> の 絶 縁 層 114 が 存 在 し、単 結 晶 Si 層 111 を メ タ ル 層 と 見 な せ ば、MOS 構 造 と な っ て い る。す な わ ち、単 結 晶 Si 層 111 の 電 位 が 変 動 し た 場 合、MO  
S 構 造 にお ける ゲ ー ト 電 圧 が 変 化 し た 場 合 と 同 様 の 効 果 に よ っ て、ゲ ー ジ 115 の 実 効 的 な 抵 抗 値 が 変 化 し、そ の 結 果 と し て 出 力 電 圧 が 不 安 定 に な る と い う 問 題 が あ っ た。あ る い は、ゲ ー ジ 表 面 に 付 着 し た イ オ ン 性 物 質 等 に よ る 影 響 を 受 け、前 記 MOS 構 造 に よ る 電 解 効 果 に よ り ゲ ー ジ 115 の 表 面 が 変 化 す る 場 合 は 反 電 阻 と な っ て 出 力 電 圧 が 不 安 定 に な る と い う 問 題 が あ っ た。  
【 0004 】 本 発 明 は 以 上 の 問 題 に 鑑 み て な された も の で、SOI 型 圧 力 セ ン サ の 半 導 体 MOS 効 果 に 起 因 す る 出 力 電 圧 の 変 動 を 防 止 す る こ と を 目 的 と す る。  
【 0005 】  
【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】 シ リ コ ン や 金 属 等 よ り な る 導 電 性 の 基 板 と、SiO<sub>2</sub> 等 よ り な る 絶 縁 層 と、重 み ゲ ー ジ が 形 成 さ れ た シ リ コ ン 基 板 と を 積 層 し た 構 造 を 有 す る SOI 型 圧 力 セ ン サ にお いて、絶 縁 層 の 一 部 に 設 け た リ ー ド 部 によ っ て、前 記 導 電 性 の 基 板 と 前 記 重 み ゲ ー ジ 側 の シ リ コ ン 基 板 に 設 け ら れ た 電 極 等 を 電 気 的 に 接 続 し、前 記 導 電 性 の 基 板 の 電 位 を 固 定 す る。さ ら に ゲ ー ジ の 表 面 に 絶 縁 層 や、p 型 シ リ コ ン よ り な る ゲ ー ジ においては、ゲ ー ジ 表 面 に 反 対 導 電 型 の 高 n 不 純 物 濃 度 の n 型 シ リ コ ン 層 を 形 成 す る。  
【 0006 】  
【 発 明 の 実 施 の 形 態 】 以下、本 発 明 を 図 面 に 示 す 実 施 例 に 基 づ い て 詳 細 に 説 明 す る。図 1 は 本 発 明 に 係 る 半 導 体 圧 力 セ ン サ の 一 実 施 例 を 示 す 断 面 図、図 2 は 電 極 お よ び ゲ ー ジ の 構 造 を 詳 細 に 表 示 す 平 面 図 で あ る。な お 図 2 の A-A' 部 の 断 面 が 図 1 に 相 当 す る。第 1 の シ リ コ ン 基 板 1、熱 絶 縁 層 2、第 2 の シ リ コ ン 基 板 3 よ り な る SOI 基 板 を、パ イ レ ッ ク ス ガ ラ ス よ り な る パ イ レ ッ ク ス ガ ラ ス 基 板 4 に 固 着 接 合 で 気 密 に 接 合 し て い る。そ し て、エ ッチ ン グ 加 工 に よ っ て 第 1 の シ リ コ ン 基 板 1 に 形 成 さ れ た 薄 肉 部 が、圧 力 を 受 け て 変 形 す る ダ イ ア フ ラ ム 5 と な る。な お ダ イ ア フ ラ ム 5 の 第 2 の シ リ コ ン 基 板 上 に は、ゲ ー ジ 6 が 形 成 さ れ る。SOI 基 板 と パ イ レ ッ ク ス ガ ラ ス 基 板 4 は、ゲ ー ジ 6 と 電 気 的 に 接 続 さ れ て い る 電 極 7、及 び 重 み ゲ ー ジ 8 と GND (グ ラ ン ド) 電 位 で 電 気 的 に 接 続 さ れ て い る 外 接 部 8 で 接 合 さ れ て い る。そ し て、ゲ ー ジ 6 は SOI 基 板 の 第 1 の シ リ コ ン 基 板 1、外 接 部 8 お よ び パ イ レ ッ ク ス ガ ラ ス 基 板 4 で 空 所 12 内 に 気 密 に 封 装 さ れ て い る。ま た、パ イ レ ッ ク ス ガ ラ ス 基 板 4 に は ス ルー ホール 11 が 加 工 さ れ て お り、外 部 に 露 出 し た SOI 基 板 の 電 極 7 と ス ルー ホール 11 の 壁 面 に ス パ ッ ク、蒸 着、メ ッ キ 等 に よ っ て 多 層 の 導 電 膜 10 を 形 成 し て い る。な お、導 電 膜 10 は Al/Ti/Ni/Au の 4 層 金 属 膜 など よ り な る。前 記 電 極 部 の う ち、GND 電 極 部 には、第 2 の シ リ コ ン 基 板 3 側 か ら 前 記 熱 絶 縁 層 2 を 貫 通 す る 孔 9 が 設 け ら れ て お り、前 記 導 電 膜 10 形 成 時 に 孔 9 内 に 導 電 材 料 が 封 入 さ れ る こ と に よ っ て、第 1 の シ リ コ ン 基 板 1 の 電 位 は GND 電 位 に 固 定 さ れ る。



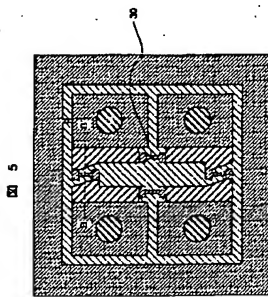
【図3】



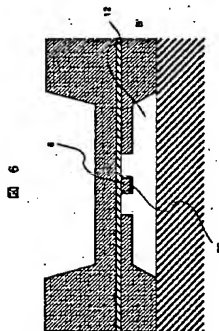
【図4】



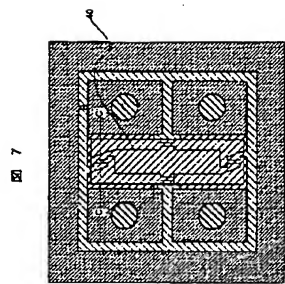
【図5】



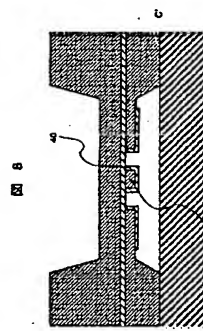
【図6】



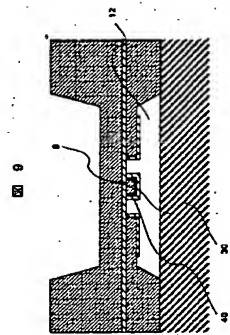
【図7】



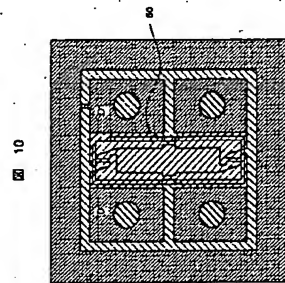
【図8】



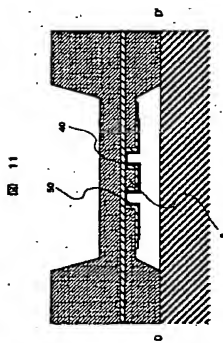
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者	小野瀬 保夫	(72)発明者	松本 昌大
	茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株		茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
	式会社日立製作所日立研究所内	35	式会社日立製作所日立研究所内
(72)発明者	嶋田 智	(72)発明者	三木 政之
	茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株		茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株
	式会社日立製作所日立研究所内		式会社日立製作所自動車機器事業部内